

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07220116 A

(43) Date of publication of application: 18.08.95

(51) Int. Cl

G06T 15/70
H04N 7/24

(21) Application number: 04214779

(71) Applicant: KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD <KDD> BRITISH TELECOMMUN PLC <BT>

(22) Date of filing: 21.07.92

(72) Inventor: KOIKE ATSUSHI
KANEKO MASAHIDE
HATORI YOSHINORI
MARK ANDREW SHACKLETON
WILLIAM JHON WELSH

(54) METHOD AND DEVICE FOR FRAME
INTERPOLATION OF ANIMATION PICTURE
USING THREE-DIMENSIONAL SHAPE MODEL

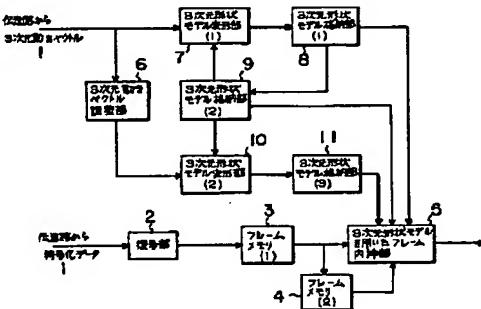
interpolated frame by the frame interpolation part 5.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve block-shaped distortion in an interpolated frame and reproduce smooth motion, even when an input image has motion in a three-dimensional space by performing the frame interpolation of the animation images using the three-dimensional shape model.

CONSTITUTION: Encoded data sent from a transmission side through an input terminal 1 are decoded by a decoding part 2, for obtaining current gradation information. The gradation information is stored in a frame memory 3 and then sent to a frame interpolation part 5, together with the gradation information in the last frame read out of a frame memory 4. Simultaneously, a three-dimensional shape model deformation part 7 deforms the three-dimensional shape model of a transmit frame read out of a three-dimensional shape model storage part 9. Then the obtained light-shape information, three-dimensional shape model, and three-dimensional shape model in the interpolated frame are used to interpolate the gradation information of the



(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 T 15/70
H 0 4 N 7/24

識別記号 庁内整理番号

9071-51.

F I

G 0 6 F 15/ 62
H 0 4 N 7/ 13

技術表示箇所

3 4 0 K
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平4-214779
(22)出願日 平成4年(1992)7月21日
(31)優先権主張番号 9115874.1
(32)優先日 1991年7月23日
(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 000001214
国際電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目3番2号
(71)出願人 592174682
ブリティッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー
BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY
イギリス国、ロンドン、ニューゲイト・ストリート81
(74)代理人 弁理士 大塚 學

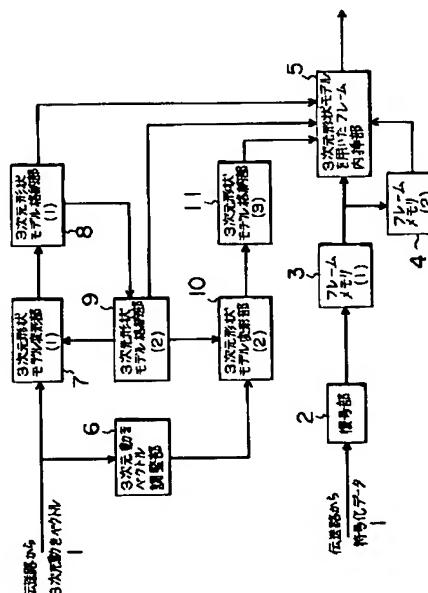
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】内挿フレームにおけるブロック状の歪みを改善し、入力画像に3次元空間内の動きがある場合においても滑らかな動きを再現することが可能な3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法及び装置を提供することを目的とする。

【構成】一つ前のフレーム T_i 及び現フレーム T_k と内挿フレーム I_j 間の時間的相対距離 a を用いて一つ前の伝送フレーム T_i と内挿フレーム I_j 間の3次元動きベクトル V_{ij3} を推定する。この V_{ij3} を用いて伝送フレーム T_i の3次元形状モデル M_i を変形させ、内挿フレーム I_j に対応した3次元形状モデル M_j を得る。以上の処理で得られた伝送フレーム T_i と T_k における濃淡情報と3次元形状モデル M_i と M_k 、及び内挿フレーム I_j における3次元形状モデル M_j を用いて内挿フレーム I_j における濃淡情報を内挿する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動きを有する物体を含む動画像の時間的に前後する2枚のフレーム間に画像を内挿する動画像のフレーム内挿方式において、

前フレームの画像を蓄える画像記憶過程と、

前フレームにおける対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル記憶過程と、

送信側から伝送された画像符号化データを復号して現フレームの画像を得る復号過程と、該復号された画像を蓄える画像記憶過程と、

送信側から伝送されてきた対象物の3次元動きベクトルを前記前フレームの対象物の3次元形状モデルに作用させて現フレームの対象物の位置・向きを表現するように前フレームの前記3次元形状モデルを変形させて記憶する第1の3次元形状モデル変形過程と、

前記対象物の3次元動きベクトルと前記前及び現フレームと内挿すべきフレーム間の時間的距離比を用いて前フレームと内挿フレーム間の3次元動きベクトルを推定する3次元動きベクトル調整過程と、

該3次元動きベクトル調整過程において得られた前記前フレームと前記内挿フレーム間の3次元動きベクトルを前フレームの3次元形状モデルに作用させて内挿フレームにおける対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させて記憶する第2の3次元形状モデル変形過程と、

前記第2の3次元形状モデル変形過程において得られた内挿フレームの対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルに対して前及び現フレームの3次元形状モデルを用いて前及び現フレームの明るさと色を示す濃淡値を付与して内挿フレームの対象物に関する画像を得る画像フレーム内挿過程と、

を含むことを特徴とする3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法。

【請求項2】 動きを有する物体を含む動画像の時間的に前後する2枚のフレーム間に画像を内挿する動画像のフレーム内挿方式において、

送信側から伝送されてきた対象物の要素の形状変化情報と前及び現フレームと内挿フレーム間との時間的距離比を用いて前フレームと内挿フレーム間の対象物の要素の形状変化を求める形状変化情報調整過程と、

前フレームの3次元形状モデルに前フレームと現フレーム間での3次元動きベクトルを作用させて前フレームの3次元形状モデルを変形させて記憶する前記第1の3次元形状モデル変形過程の後に送信側から伝送されたきた前フレームと現フレーム間での要素の形状変化情報を作用させて現フレームの対象物の位置・向き及び要素の形状に対応した3次元形状モデルを得る要素形状変化調整過程と、

前フレームの3次元形状モデルに3次元動きベクトル調整過程で得られた前フレームと内挿フレーム間の3次元

動きベクトルを作用させて前フレームの3次元形状モデルを変形させて記憶する前記第2の3次元形状モデル変形過程の後に前記形状変化情報調整過程で得られた前フレームと内挿フレーム間での要素の形状変化情報を作用させて内挿フレームの対象物の位置・向き及び要素の形状に対応した3次元形状モデルを得る要素形状変化調整過程と、

を更に含むことを特徴とする請求項1に記載の3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法。

10 【請求項3】 動きを有する物体を含む動画像を符号化したデータ及び前記物体に関するフレーム間での3次元動きベクトルを入力する端子と、

前記入力端子から入力された現フレームの符号化データを復号化して画像信号を得る復号部と、

前フレームの画像を蓄えるフレームメモリと、前フレームにおける対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、

前記復号部において復号化された現フレームの画像を蓄えるフレームメモリと、

20 前記入力端子から入力された対象物の3次元動きベクトルを前フレームの対象物の3次元形状モデルに作用させて現フレームの対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させる3次元形状モデル変形部と、

該3次元形状モデル変形部において得られた現フレームの3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、

対象物の3次元動きベクトルと前及び現フレームと内挿すべきフレーム間の時間的距離を用いて前フレームと内

30 挿フレーム間の3次元動きベクトルを推定する3次元動きベクトル調整部と、

該3次元動きベクトル調整部において得られた前フレームと内挿フレーム間の3次元動きベクトルを前フレームの3次元形状モデルに作用させて内挿フレームにおける対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させる3次元形状モデル変形部と、

該3次元形状モデル変形部で得られた内挿フレームの3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、

前記3次元形状モデル変形部において得られた内挿フレームの対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデル

40 に作用させて内挿フレームにおける対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させる3次元形状モデル変形部と、

を含むことを特徴とする3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置。

【請求項4】 動きを有する物体を含む動画像を符号化したデータ及び前記物体に関するフレーム間の3次元動きベクトルと前記物体の要素の形状変化情報を入力する

端子と、

該入力端子から入力された対象物の要素の形状変化情報と前及び現フレームと内挿フレームとの時間的距離比を用いて前フレームと内挿フレーム間の対象物の要素の形状変化を求める形状変化情報調整部と、

前フレームの3次元形状モデルを前フレームと現フレーム間での3次元動きベクトルを作用させて前フレームの3次元形状モデルを変形させる前記3次元モデル変換部の後段に前記入力端子から入力された前フレームと現フレーム間での要素の形状変化情報を作用させて現フレームの対象物の位置・向き及び要素の形状に対応した3次元形状モデルを得る要素形状変化調整部と、

前フレームの3次元形状モデルを3次元動きベクトル調整部で得られた前フレームと内挿フレーム間での3次元動きベクトルを作用させて前フレームの3次元形状モデルを変形させる前記3次元形状モデル変換部の後段に前記形状変化調整部で得られた前フレームと内挿フレーム間での要素の形状変化情報を作用させて内挿フレームの対象物の位置・向き及び要素の形状に対応した3次元形状モデルを得る要素形状変化調整部と、

を更に含むことを特徴とする請求項3に記載の3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像のフレーム内挿に関わり、特にテレビ電話などの動画像の低ビットレート伝送時に送信側において削減されたフレームを受信側において内挿するための方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】テレビ電話サービスなどを目的とした低ビットレート動画像通信では、相当量の情報量を削減する必要性からフレームレートを低減する方法がしばしば採用される。しかしながら、削減されるフレーム数が著しい場合には、受信側において滑らかな動きを再現することが困難である。この問題を解決するためには、動画像から動きベクトルを検出し、得られた結果を用いて受信側において欠落したフレームを内挿すればよい。図8は動画像のフレーム内挿を説明するための図である。

【0003】ぼけやジャーケキネスを発生させることなく動画像のフレーム内挿を行うには、視覚的に正しい動きベクトルの検出が必要である。動きベクトルの検出法としては、フレーム間での予測誤差電力を最小とする偏位を動きベクトルとする方法、画素値の時間及び空間勾配を用いる勾配法などが提案されている。検出の範囲に関しては、2次元平面内に限定されている。また、検出の単位に関しては、8画素*8ラインなど比較的小さい矩形ブロックであることが多い。以下、ブロック単位に基づくフレーム内挿方式について、テレビ電話を例にとって説明する。

【0004】図9に動画像の低ビットレート伝送時にお

いて、矩形ブロック単位での動きベクトル検出に基づくフレーム内挿方法を示す。同図において、1は入力端子、2は復号部、3はフレームメモリ(1)、4はフレームメモリ(2)、15はブロック単位によるフレーム内挿部である。具体的な方法に関しては、例えば文献(和田正裕:「カラー動画像信号の動き補償フレーム内挿方式」電子情報通信学会論文誌(B-I)、v o 1. J 7 2-B-I、n o. 5、p p. 446-455)に詳細に記述されている。

【0005】図10はブロック単位でのフレーム内挿の動作を説明する図である。図10において、 T_i は一つ前の時点において送信側から伝送されてきたフレーム(伝送フレーム)、 T_k は現時点でのフレーム(伝送フレーム)、 I_j は伝送フレーム T_i と T_k 間に内挿される内挿フレームをそれぞれ表す。送信側で欠落したフレームを受信側において画像データと一緒に伝送されてきた動きベクトルを用いて内挿する。入力端子1から入力された符号化データを復号部2において復号して画像(伝送フレーム T_k)を求める、フレームメモリ(1)3に格納する。この画像(伝送フレーム T_k)とフレームメモリ(2)4から読み出された一つ前に送られてきた画像(伝送フレーム T_i)と内挿動きベクトル V_{ik} を用いて、ブロック単位でのフレーム内挿部15において次式で内挿フレーム I_j のブロック B_j を矩形ブロック単位で内挿する。

$$B_j = a * B_i + (1 - a) * B_k$$

ここで、 B_i 、 B_k はそれぞれ前後の伝送フレーム T_i 、 T_k において、ブロック単位で検出された内挿動きベクトル V_{ik} によって内挿される内挿フレーム I_j のブロック B_j に対応する伝送フレーム T_i 、 T_k のブロック、 a は内挿フレーム I_j と伝送フレーム T_i 、 T_k 間の時間的距離を表す。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来技術として、ブロック単位での2次元平面内での動きベクトル検出に基づく動画像のフレーム内挿方法を示したが、次のような問題点がある。従来のフレーム内挿方法では、動きベクトルの検出単位が対象物単位ではなくブロック単位である。このため、同一物体上における動きベクトルの検出結果が不揃いになる場合、内挿フレームにおいてブロック状の歪みが発生するという問題がある。また、動きベクトル検出が2次元平面内に限定されているため、本質的に3次元空間内の動きを含む物体の動きベクトルを正確に検出することが困難である。このため入力画像に対応した動きの滑らかな画像フレームを再現することが出来ないという問題点がある。

【0007】本発明は上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、内挿フレームにおけるブロック状の歪みを改善し、入力画像に3次元空間内の動きがある場合においても滑らかな動きを再現すること

が可能な3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本願第1の発明は、動きを有する物体を含む動画像の時間的に前後する2枚のフレーム間に画像を内挿する動画像のフレーム内挿方式において、前フレームの画像を蓄える画像記憶過程と、前フレームにおける対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル記憶過程と、送信側から伝送された画像符号化データを復号して現フレームの画像を得る復号過程と、該復号された画像を蓄える画像記憶過程と、送信側から伝送されてきた対象物の3次元動きベクトルを前記前フレームの対象物の3次元形状モデルに作用させて現フレームの対象物の位置・向きを表現するように前フレームの前記3次元形状モデルを変形させて記憶する第1の3次元形状モデル変形過程と、前記対象物の3次元動きベクトルと前記前及び現フレームと内挿すべきフレーム間の時間的距離比を用いて前フレームと内挿フレーム間の3次元動きベクトルを推定する3次元動きベクトル調整過程と、該3次元動きベクトル調整過程において得られた前記前フレームと前記内挿フレーム間の3次元動きベクトルを前フレームの3次元形状モデルに作用させて内挿フレームにおける対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させて記憶する第2の3次元形状モデル変形過程と、前記第2の3次元形状モデル変形過程において得られた内挿フレームの対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルに対して前及び現フレームの3次元形状モデルを用いて前及び現フレームの明るさと色を示す濃淡値を付与して内挿フレームの対象物に関する画像を得る画像フレーム内挿過程と、を含むことを特徴とする3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿方法である。

【0009】また、本願第2の発明は、動きを有する物体を含む動画像を符号化したデータ及び前記物体に関するフレーム間での3次元動きベクトルを入力する端子と、前記入力端子から入力された現フレームの符号化データを復号化して画像信号を得る復号部と、前フレームの画像を蓄えるフレームメモリと、前フレームにおける対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、前記復号部において復号化された現フレームの画像を蓄えるフレームメモリと、前記入力端子から入力された対象物の3次元動きベクトルを前フレームの対象物の3次元形状モデルに作用させて現フレームの対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させる3次元形状モデル変形部と、該3次元形状モデル変形部において得られた現フレームの3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、対象物の3次元動きベクトルと前及び現フレームと内挿すべきフレーム間の時間的距離を用い

て前フレームと内挿フレーム間の3次元動きベクトルを推定する3次元動きベクトル調整部と、該3次元動きベクトル調整部において得られた前フレームと内挿フレーム間の3次元動きベクトルを前フレームの3次元形状モデルに作用させて内挿フレームにおける対象物の位置・向きに対応するように前フレームの3次元形状モデルを変形させる3次元形状モデル変形部と、該3次元形状モデル変形部で得られた内挿フレームの3次元形状モデルを蓄える3次元形状モデル格納部と、前記3次元形状モデル変形部において得られた内挿フレームの対象物の位置・向きに対応した3次元形状モデルに対して前及び現フレームの3次元形状モデルを用いて前及び現フレームの明るさと色を示す画素値を付与して内挿フレームの対象物に対する画像信号を得るフレーム内挿部と、を含むことを特徴とする3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置である。

【0010】

【実施例1】図1は、本発明の第1の実施例を説明するための3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置のブロック図である。同図において、5は3次元形状モデルを用いたフレーム内挿部、6は3次元動きベクトル調整部、7及び10は3次元形状モデル変形部、8、9及び11は3次元形状モデル格納部である。その他に関しては、図9と同様である。ここでは、テレビ電話、すなわち顔動画像を例にとり説明を行う。図7は、頭部形状を表す3次元形状モデルの一例である。同図が示すように3次元形状モデルは、表面形状を複数の3角形で表現したワイヤーフレームモデルからなる。内挿フレームを I_j 、前後の伝送フレームをそれぞれ T_i 、 T_k とする。伝送フレーム T_i における画像と3次元形状モデル M_i がすでにフレームメモリ(2)4と3次元形状モデル格納部(2)9に格納されているとする。

【0011】送信側から入力端子1を通して伝送されてきた符号化データが復号部2において復号されて現時点(すなわち、伝送フレーム T_k に相当)における画像(明るさ及び色情報からなる、以後、簡単に濃淡情報)が得られる。この濃淡情報はフレームメモリ(1)3に格納され、その後フレームメモリ(2)4から読み出された一つ前のフレーム(伝送フレーム、 T_i に相当)の濃淡情報と共にフレーム内挿部5へ送られる。これと並行して、3次元形状モデル変形部(1)7では、送信側から送られてきた伝送フレーム T_i と伝送フレーム T_k 間の3次元動きベクトル V_{ik3} を用いて3次元形状モデル格納部(2)9から読み出された伝送フレーム T_i における3次元形状モデル M_i を変形し、伝送フレーム T_k に対応する3次元形状モデル M_k を求める。3次元動きベクトル調整部6では、伝送フレーム T_i 及び T_k と内挿フレーム I_j 間の時間的相対距離 a を用いて伝送フレーム T_i と内挿フレーム I_j 間の3次元動きベクトル V_{ij3} を推定する。一般的には、伝送フレーム T_i と T

k 間では3次元動きベクトルが線形で変化していると考えれば、伝送フレーム T_i と内挿フレーム I_j 間の3次元動きベクトル V_{ij3} は、時間的相対距離比 a を V_{ik3} に乗じることにより求められる。この V_{ij3} を用いて伝送フレーム T_i の3次元形状モデル M_i を変形させ、内挿フレーム I_j に対応した3次元形状モデル M_j を得る。以上の処理で得られた伝送フレーム T_i と T_k における濃淡情報と3次元形状モデル M_i と M_k 、及び内挿フレーム I_j における3次元形状モデル M_j を用い、フレーム内挿部5において内挿フレーム I_j における濃淡情報を内挿する。

【0012】次に、フレーム内挿部5について説明を行う。図2はフレーム内挿部5での動作を説明する図である。同図で示しているように3次元形状モデルを用いた内挿は、内挿フレーム I_j と前後の伝送フレーム T_i と T_k における3次元形状モデルを構成している3角形の対応関係に基づいたテクスチャマッピングが基本である。内挿フレーム I_j の対象物を表す3次元形状モデルを構成している各々の3角形 S_j に対応する前後の伝送フレーム T_i と T_k における3角形 S_i と S_k を求め。内挿フレーム I_j の3角形 S_j を2次元平面に投影し、3角形 S_j に含まれる内挿フレーム I_j の画素 P_j を求める。伝送フレーム T_i と T_k 、及び内挿フレーム I_j における3次元形状モデルを構成する3角形同士の対応関係から、内挿フレーム I_j の画素 P_j に対応する画素 P_i と P_k を求める。この P_i と P_k の濃淡値を用いて、次式により、内挿フレームの画素 P_j の画素値（濃淡値）を求める。

$$P_j = a * P_i + (1 - a) * P_k$$

これらの処理を3角形 S_j に含まれている全ての画素、及び内挿フレーム I_j の3次元形状モデル M_j を構成する全ての3角形について行うことにより、内挿フレーム I_j における3次元形状モデル上の画像が内挿される。なお、3次元形状モデルで内挿することが出来ない領域、例えば背景部分に関しては従来の方法が適用される。また、この例では内挿されるフレーム数が1枚として説明を行ったが、時間的距離比 a を変化させて同様の処理を行うことにより複数枚のフレームを内挿することも可能である。この例では3次元動きベクトルを送信側において検出した場合の例を説明したが、受信側において復号された画像信号を用いて対象物の3次元動きベクトルを求めることが可能である。

【0013】

【実施例2】図3は、本発明の第2の実施例を説明するための3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置のブロック図である。第1の実施例と異なる点は、対象物の3次元動きベクトルに加えて要素の形状変化にも対応することができるようした点である。同図において、12は3次元形状モデル変化情報調整部、13及び14は3次元形状モデル変形・調整部である。その他

に関しては、図1と同様である。3次元形状モデル変形情報調整部12は図4に示されているように3次元動きベクトル調整部6と新たに加えられた形状変化調整部16からなる。また、3次元形状モデル変形・調整部13及び14は図5に示すように3次元形状モデル変形部7及び10とその後段に新たに加えられた要素形状変化調整部17からなる。

【0014】形状変化情報調整部16では、図6に示すように、内挿フレームと前後の伝送フレーム間の時間的距離比 a に基づき送信側から伝送されてきた2枚の伝送フレーム間での要素の形状変化情報を調整し、伝送フレーム T_i と内挿フレーム I_j 間における要素の形状変化情報を求める。一般的には、2枚の伝送フレーム間において形状の変化が線形であるとして求める。要素形状変化調整部17では、形状変化情報調整部16で得られた伝送フレーム T_i と内挿フレーム間の形状変化情報を基にし、3次元形状モデル変形部7または10で得られた3次元形状モデルの要素形状を調整し、内挿フレームの対象物の形状に対応した3次元形状モデルを求める。すなわち、3次元動きベクトルにより内挿フレームの対象物の位置と向きに対応した3次元形状モデルを求める、更に要素の形状変化情報を用いて要素の形状変化にも対応するように3次元形状モデルの要素の形状を調整する。

【0015】

【発明の効果】以上のように、本発明により、3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿を行うことにより、従来の方法において発生したブロック状の歪みを防ぐことが可能である。また、3次元形状モデルを用いて3次元的な動きを求めてフレーム内挿を行っているため、入力画像中に3次元空間内の動きがあっても内挿画像に入力画像に対応した動きを再現することができる。これに加え、対象物中に含まれる要素形状の変化がある場合でも、その形状変化に対応させて3次元形状モデルを変形させることにより動きの自然な内挿画像を得ることが可能である。これらの結果に、従来の方法において得られた内挿画像に比べて、本方法では、動きの再現性がより入力画像に近い内挿画像を再現することが可能である。

【0016】本発明は、テレビ電話など情報量を削減するため送信部においてフレーム数を削減された動画像に対して、受信部において削減されたフレームを再生する動画像のフレーム内挿の適用が可能である。また、P A からN T S Cなどのフレームレートの異なるT V信号の変換方式への適用も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施例としての3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置のブロック図である。

【図2】図1中のフレーム内挿部の機能を説明する図である。

【図3】本発明による第2の実施例としての3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿装置のブロック図である。

【図4】図3中の3次元形状モデル変化情報調整部の構成例を示すブロック図である。

【図5】図3中の3次元形状モデル変化・調整部の構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明による3次元形状モデルを用いた動画像のフレーム内挿を説明する図である。

【図7】本発明に適用する頭部の3次元形状モデルの例を示す図である。

【図8】本発明を適用する動画像のフレーム内挿を説明する図である。

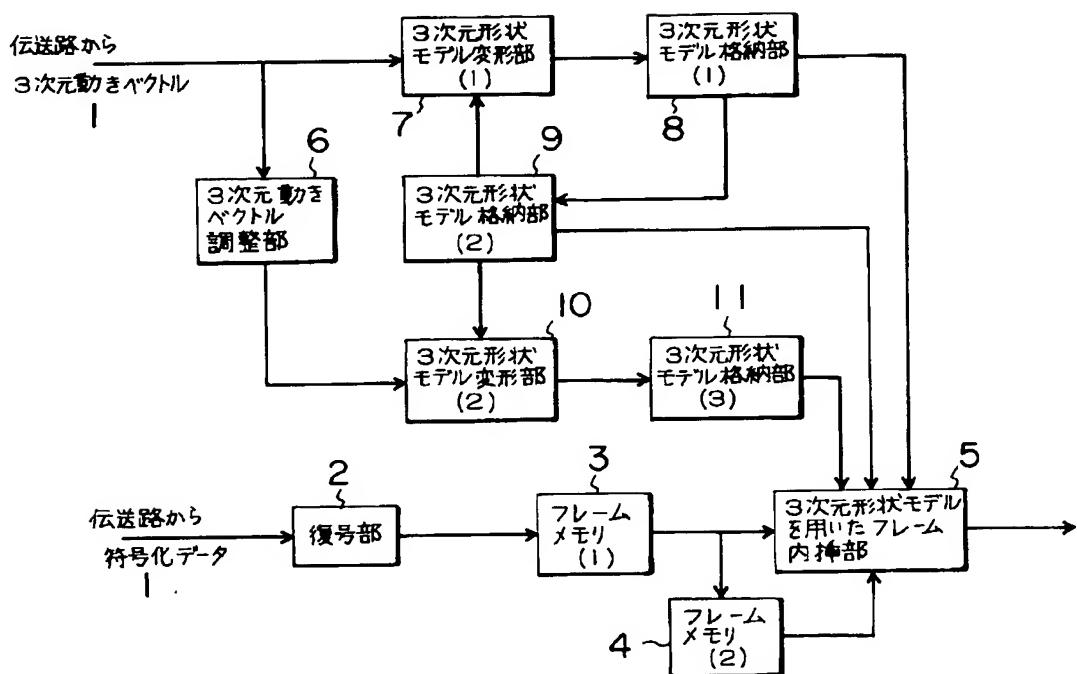
【図9】従来の動画像のフレーム内挿の装置例を示すブロック図である。

【図10】従来のブロック単位に基づくフレーム内挿を説明する図である。

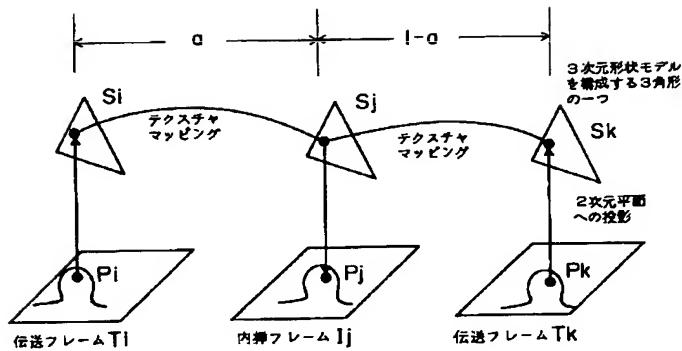
【符号の説明】

1	入力端子
2	復号部
3	フレームメモリ(1)
4	フレームメモリ(2)
5	3次元形状モデルを用いたフレーム内挿部
6	3次元動きベクトル調整部
7	3次元形状モデル変形部(1)
8	3次元形状モデル格納部(1)
9	3次元形状モデル格納部(2)
10	3次元形状モデル変形部(2)
11	3次元形状モデル格納部(3)
12	3次元モデル形状変化情報調整部
13	3次元形状モデル変形・調整部(1)
14	3次元形状モデル変形・調整部(2)
15	ブロック単位に基づくフレーム内挿部
16	形状変化情報調整部
17	要素形状変化調整部

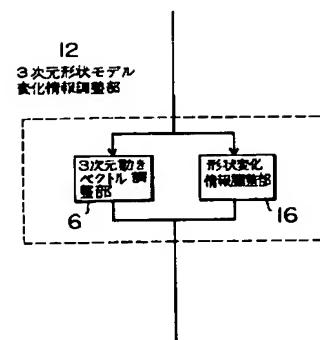
【図1】



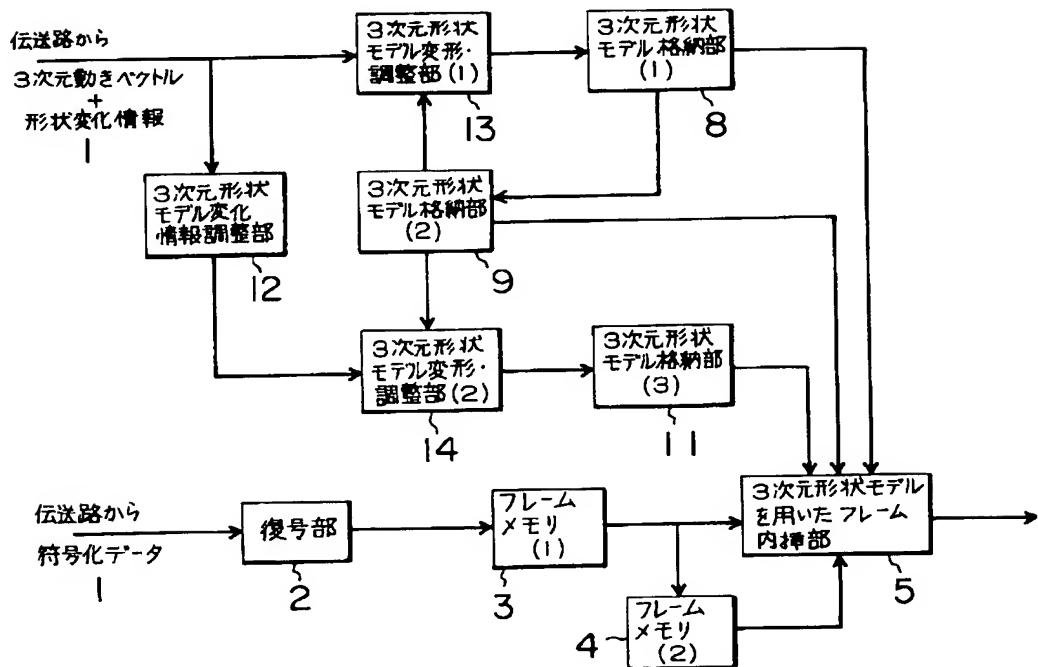
【図2】



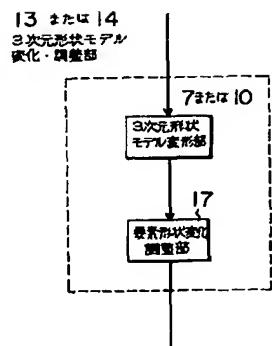
【図4】



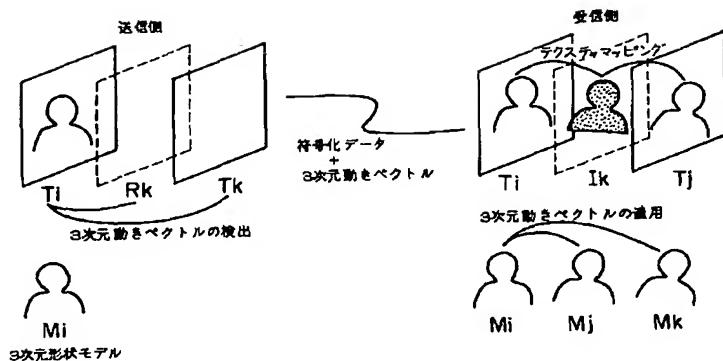
【図3】



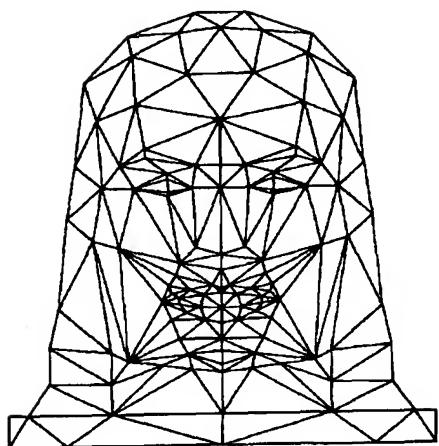
【図5】



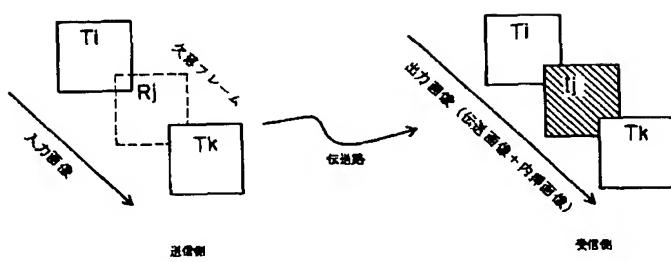
【図6】



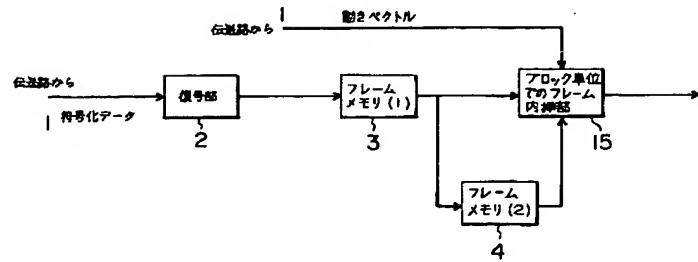
【図7】



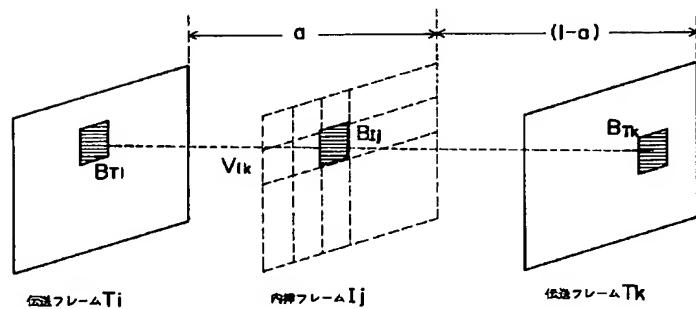
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小池 淳

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 金子 正秀

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 羽鳥 好律

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 マーク・アンドリュー・シャックルトン

イギリス国、サフォーク、イプスウィッ
チ、コールドウェル・ホール・ロード323

(72)発明者 ウィリアム・ジョン・ウエルシュ

イギリス国、サフォーク、イプスウィッ
チ、ファウンテンズ・ロード47